

Grootschaligheid als Uitdaging

Jan Grijpink¹

`j.h.a.m.grijpink@uu.nl`

Dept. of Computer Science, Utrecht University

Samenvatting Deze bijdrage ter gelegenheid van het emeritaat van Doaitse Swierstra belicht een interessant raakvlak tussen het leerstuk Keteninformatisering en het vakgebied Software Engineering: grootschalige toepassing van kleinschalige concepten, theorieën en producten, confronteert ons met grenzen van onze kennis. We maken daarbij voortdurend niveauvergissingen, die leiden tot verkeerde uitgangspunten, aannames, redeneringen en conclusies. Na een actueel voorbeeld uit de economische wetenschappen wordt de vraag opgeworpen hoe het hiermee staat binnen de informatie- en computerwetenschappen. Een model van wetenschapsontwikkeling wordt voorgesteld dat ook ontwikkelingsfasen bevat waarin rekening wordt gehouden met onbedoelde externe effecten bij grootschalige toepassingen. Voorgesteld wordt om met dit model te onderzoeken hoever het vakgebied Software Technologie op deze weg gevorderd is.

1 Grootschaligheid als perspectief: Keteninformatisering

In deze inleidende paragraaf introduceer ik het vakgebied Keteninformatisering, dat grootschaligheid als inherent perspectief heeft. Ik geef twee voorbeelden om de uitdaging van grootschalige toepassing in onze informatie-samenleving te verduidelijken en de vaak desastreuze gevolgen van daarbij optredende niveauvergissingen [1]. Keteninformatisering gaat over geautomatiseerde ketencommunicatie tussen grote aantallen organisaties en professionals zonder een duidelijke gezagsverhouding, in steeds wisselende combinaties, afhankelijk van het concrete geval. Zij werken samen met het oog op een maatschappelijk product zoals welzijn, veiligheid of gezondheid. Zij worden daarbij vaak geconfronteerd met gebrekkige medewerking of regelrechte tegenwerking van de kant van de personen op wie de ketenzorg zich richt, bijvoorbeeld verdachten in de strafrechtketen, mensen met een besmettelijke ziekte die zich niet onder behandeling stellen, of mensen die een uitkering aanvragen en daarbij inkomen en bezittingen verzwijgen. Samenwerken met andere organisaties kost veel inspanning, tijd en geld. Daar moet dus een stevige reden voor zijn. Een belangrijk uitgangspunt voor ons begrip “keten” is daarom, dat ketenpartijen die samenwerking alleen maar opbrengen als zij daartoe worden gedwongen door een dominant ketenprobleem. Een dominant ketenprobleem is een probleem dat overal in de keten voelbaar is, en dat geen van de partijen op eigen kracht kan oplossen. In een maatschappelijke keten heeft geen enkele partij voldoende doorzettingsmacht om effectieve ketensamenwerking af te dwingen. Een gecoördineerde aanpak moet het daarom vooral hebben

van het grootschalige krachtenveld dat een dominant ketenprobleem oproept in een keten. Alleen goede samenwerking kan voorkomen, dat stelselmatig falen de keten als geheel in opspraak brengt. Door de enorme aantallen professionals en hun verspreiding over een groot geografisch gebied is geautomatiseerde ketencommunicatie vaak de enige mogelijkheid om in de keten de juiste actie op gang te brengen. Keteninformatiesystemen kunnen ketencommunicatie verzorgen, maar juist die ICT-projecten verlopen vaak moeizaam of leveren teleurstellende resultaten. Het leerstuk Keteninformatisering beoogt daar verandering in brengen, met een geschikte ketenvisie en een systematische en consistente methodologie voor ketenanalyse gericht op het voorkomen van, of het beperken van, onbedoelde (negatieve) gevolgen. In het Ketenlandschaps-onderzoek hebben studenten met mij in de periode vanaf 2005 tot 2011 meer dan vijfentwintig ketens op deze wijze geanalyseerd. We hebben daarin tal van verrassende inzichten opgedaan, waarvan ik er in deze bijdrage een speciaal wil bespreken: de niveauvergissing (“fallacy of the wrong level”), een van de belangrijkste oorzaken van het mislukken van ICT-projecten. Het eerste voorbeeld. Als een oplichter de politie weet wijs te maken, dat hij iemand anders is dan hij in werkelijkheid is, wordt zijn strafvonnis uiteindelijk op de naam van die andere persoon gesteld. Met een kleinschalige blik op de verdachte in die concrete strafzaak kun je zeggen, dat een verkeerde naam geen probleem vormt om de juiste persoon te straffen, mits het daderschapsbewijs overtuigend is. Vanuit de keten als geheel gezien — dus vanuit een grootschalige kijk op de strafrechtketen — wordt het een heel ander verhaal. Omdat het vonnis aan het eind van de rit opgenomen wordt in het strafbladregister onder een verkeerde naam, kan de veroordeelde oplichter later probleemloos weer kassier bij een bank worden, omdat hij onder zijn eigen naam geen strafblad heeft. Hij heeft bovendien bij zijn sollicitatie in ieder geval één concurrent minder, want de persoon van wie hij de naam heeft misbruikt, staat nu in het nationale strafbladregister officieel geregistreerd als “oplichter”, zodat hij voor deze baan geen z.g. Verklaring omtrent het Gedrag zal krijgen. In verband met de voor de hand liggende kans op niveauvergissingen hanteert het leerstuk Keteninformatisering voor grootschalige ketencommunicatie de werkhypothese, dat zulke stelsels zich anders gedragen dan kleinschalige. Uitgangspunt voor grootschalige stelsels is, dat alles wat fout kan gaan, ook daadwerkelijk ergens fout gaat. Gelukkig niet altijd even vaak en overal, en niet altijd met even desastreuze gevolgen! Voor het tweede voorbeeld zetten we het grootschalige nationale stelsel voor het Elektronisch Patiëntdossier (EPD) tegenover het kleinschalige model van de arts-patientrelatie. Ik ben de laatste jaren veel beleidsmakers tegengekomen die over de gezondheidszorg als geheel praten met het kleinschalige arts-patiëntmodel in het achterhoofd. Dat heeft tot op de dag van vandaag geleid tot systeemconcepten die niet te realiseren bleken, omdat ze hoofdzakelijk berustten op dat kleinschalige arts-patiëntmodel en de daaruit voortvloeiende aannames, uitgangspunten en concepten. Een daarvan is de aanname dat de arts zijn patiënt kent en dat dit geen oorzaak van medische fouten kan zijn. Laten we daar een grootschalig scenario tegen overzetten, om aan te tonen welke onbedoelde en onvermoede risico’s dat kan opleveren. Stel

dat iemand zich in een ziekenhuis aan de andere kant van het land laat behandelen onder mijn naam en burgerservicenummer (BSN). De beide artsen, die van mij en van mijn meelifter, menen — gevangen in hun kleinschalige denken — hun eigen patiënt Jan Grijpink goed te kennen. Ik heb daar in Den Haag bij de huidige stand van de medische informatie-uitwisseling in principe weinig last van. Maar dat verandert als in de landelijke EPD informatie-infrastructuur met mijn BSN alle medische gegevens van Jan Grijpink uit het hele land worden gecombineerd tot één virtueel medisch dossier. Nu is grootschaligheid aan de orde: ook de gegevens van mijn schaduw komen mee. Maar geen van beide artsen heeft dat in de gaten, omdat de combinatie BSN en naam klopt. Het belangrijkste is dat meeliften door de artsen in beginsel niet kan worden opgemerkt. Onverwachte medische fouten door virtuele dossiers die ongemerkt vervuild zijn door persoonsverwisselingen of meelifters vormen daarom de nachtmerrie van op grootschaligheid gerichte ketendenkers. Je ziet het pas als je het begrijpt, maar zelfs dan kun je het niet zien! Het maakt daarbij geen verschil of de vervuiling per ongeluk wordt veroorzaakt door een typefout, of met opzet door wat we gemakshalve aanduiden met “meeliften”, bijvoorbeeld omdat men zelf niet voor bepaalde ziektekosten verzekerd is. Met een kleinschalige blik hoort men vaak zeggen, dat het nationale EPD-stelsel nooit slechter kan zijn dan de huidige situatie. Dat is ook een mooi voorbeeld van een niveauvergissing: een landelijk schakelpunt dat niet in staat is om persoonsverwisselingen en meelifters te detecteren, levert echt een nieuw grootschalig fenomeen op waarvan in de huidige situatie geen sprake is. Voor die nieuwe situatie levert het kleinschalige arts-patiëntmodel niet langer de meest geschikte uitgangspunten en aannames. Nieuwe redeneringen wijzen op tot dusver over het hoofd geziene risico's die nog verergerd worden door de omstandigheid dat het concrete gevaar vaak niet te zien is. Vanuit een grootschalige blik op het voorgestelde nationale EPD moeten we concluderen, dat het gebruikelijke arts-patiëntmodel en onze gangbare uitgangspunten achterhaald zijn. Door op nationale schaal met het burgerservicenummer te schakelen en te koppelen zullen de virtuele medische dossiers onvermijdelijk vervuilen zonder dat artsen dat kunnen zien. Als dat na vele jaren onomstotelijke duidelijk wordt, kan men niet meer zien welk medisch dossier men nog wel kan vertrouwen, want van elk gegeven kloppen bijbehorende naam en nummer en aan het gegeven kun je niet zien van welke “Jan Grijpink” het afkomstig is. Daarom is achteraf schoonmaken van medische dossiers ook onbegonnen werk! Alleen preventieve beveiliging tegen allerlei vormen van dossiervervuiling door meeliften en schrijffouten kan hiertegen helpen. De EPD-projecten tot nu toe kennen geen afdoende preventieve beveiliging tegen persoonsverwisselingen en meeliften. De twee bovenstaande voorbeelden hebben tot doel te verduidelijken dat het leerstuk Keteninformatisering beoogt bij grootschalige toepassing van ICT (zoals dat het geval is voor ketencommunicatie) te rooskleurige verwachtingen tegen te gaan en niveauvergissingen te ontmaskeren. In de volgende twee paragrafen wil ik betogen, dat niveauvergissingen een algemeen verschijnsel zijn, inherent aan de manier waarop we kennis verwerven en gebruiken. Voordat ik de vraag adresseer of het vakgebied Software Technologie daar ook last van

heeft, wil ik de enorme betekenis van het ontdekken van niveauvergissingen voor onze samenleving verduidelijken aan de hand van een van de meest indringende economische beleidsdiscussies over bezuiniging of stimulering.

2 Niveauvergissing als algemeen probleem

Kleinschalig denken staat centraal in onze opleidingen, of het nu wiskunde, software engineering, informatiekunde, geneeskunde of rechtswetenschappen betreft. Ook in ons dagelijkse leven staat kleinschaligheid voorop, bijvoorbeeld in de dagelijkse werkelijkheid van leidinggeven en opvoeden. Grootschalige stelsels plaatsen ons daarom voor moeilijke uitdagingen. Vaak vergeten we, dat de geldigheid van kennis afhankelijk is van het niveau waarop die is opgedaan. Als bij een grootschalige aanpak de veronderstellingen gebaseerd zijn op kleinschalige ideeën, zijn de uitgangspunten vaak onjuist en de verwachtingen te rooskleurig. Ook in de computerwetenschappen ontleen we dus veel inzichten in de praktijk aan kleinschalige situaties, bijvoorbeeld een algoritme, een computerprogramma, een informatiearchitectuur, een experiment of een organisatie. We maken meestal een niveauvergissing wanneer we een inzicht dat ontleend is aan iets kleinschaligs, klakkeloos toepassen op iets grootschaligs zonder de geldigheid ervan op die grote schaal opnieuw te toetsen. Wie kleinschalige situaties voor ogen heeft, zit in een totaal andere denkwereld dan wie ketencommunicatiestelsels overziet met oog voor de grootschaligheid ervan, bijvoorbeeld met betrekking tot het voorgestelde nationale EPD. Beiden zien andere aspecten en trekken totaal verschillende conclusies over kansen en risico's voor de keten als geheel. Niveauvergissingen vormen een probleem in vele takken van wetenschap. Ik ontleen nog twee extra voorbeelden aan de economische wetenschappen, omdat ik daar door mijn studies wat meer kijk op heb. En omdat deze meer dan bij mislukte grootschalige ICT-projecten laten zien, hoe desastreus niveauvergissingen kunnen uitpakken voor onze welvaart en samenleving. Als ik het juist zie dat de oorzaak van onze huidige crisis gelegen is in een niveauvergissing, is dat er in ieder geval een die ons allen raakt! De eerste niveauvergissing betreft de verwarring tussen een particuliere huishouding en een staatshuishouding, het huishoudboekje versus de overheidsbegroting. We zitten momenteel midden in de politieke besluitvorming over bezuiniging op de overheidsuitgaven of stimulering van de economie. De teneur is dat de tekorten op overheidsbegroting moeten worden weggewerkt om de staatsschuld niet verder te laten toenemen. Immers een hoge staatsschuld is naar de gangbare opinie slecht, en de overheid moet daarom streven naar een sluitende begroting net als een gezin of een bedrijf. Eisner schetst deze niveauvergissing aldus[2, pag. xiii]:

Much popular understanding of the economy is bedeviled by a failure to recognize that the common view is that of the individual and not of the economy as a whole. I shall remind the reader of this with regard to many of the most widely discussed and critical issues of national policy: budget deficits and debt, trade deficits and "debt" to the rest of the world, national saving and investment, inflation and economic growth, and the fundamental measures of economic welfare.

The best business leader may know how to promote the interest of a company in the marketplace. But applying rules good for an individual firm to the economy may prove disastrous. One firm that deems its debt dangerously high may decide to delay investment in new facilities until it can be financed more advantageously. The firm may cut costs and try to maintain prices even with falling sales. But if the national government, in the face of a recession, endeavors to cut spending and raise tax rates to maintain tax revenues so that debt and deficit can be held down, the repercussions to the nation's businesses, and to the economy as a whole, may prove grave. Companies lose their customers—who may be the government itself or members of the public whose purchasing power has been reduced by either the increase in taxes or the cut in government spending. Surprising numbers of politicians, though, seem to push for just such government retrenchment.

Een autoriteit van eigen bodem, Witteveen, tweemaal minister van Financiën, vijf jaar directeur van het IMF, is het met Eisner eens. Ik citeer uit een interview in de Volkskrant naar aanleiding van het verschijnen van zijn biografie in september 2012 [3, pag. 25].

V. Het verhaal wil dat een huishouden niet meer geld moet willen uitgeven dan er binnenkomt. Wat is er mis aan die redenering? A. "Die redenering geldt voor een gezin, niet voor de staat. Het is angst voor tekorten. Alsof een overheidstekort immoreel is. Voor een overheid is het volstrekt normaal."

Witteveen wijst nog op een andere niveauvergissing: wat geldt voor de economie van een land, hoeft niet te gelden voor alle economieën in het eurogebied samen, of voor de wereldeconomie als geheel [4, pag. 258]. Landen met een betalingsbalansoverschot kunnen andere landen met financiële problemen op allerlei manieren met leningen te hulp komen al dan niet via instellingen als het IMF. Maar dat valt niet te verenigen met bezuinigen. Ik citeer opnieuw uit het interview [3, pag. 25].

V. Hoe staat Nederland er voor? A. De situatie hier wordt alsmäär somber afgeschilderd, vermoedelijk om het verhaal over de bezuinigingen te rechtvaardigen. In werkelijkheid staat een van de belangrijkste aspecten van elke economie, de betalingsbalans, er bij ons buitengewoon gunstig voor. Nederland heeft een overschot van 9 procent, dat is enorm. Het is het hoogste van de hele Europese Unie, het is ook hoger dan het overschot op de betalingsbalans van Duitsland. Weet u wat zo merkwaardig is? Dat dit aspect van de betalingsbalans nooit wordt vermeld.

... Ik kan het alleen maar begrijpen vanuit de fixatie op het financieringstekort. Er móét draconisch bezuinigd worden en elke relativering daarvan komt niet van pas. Het is bijna bewuste misleiding.”

Witteveen, éminence grise (91 jaar) van de Nederlandse macro-economie, maakt duidelijk dat een micro-economische interpretatie van de 3% norm en de voorspelling van een korte termijn begrotingstekort van 4,4% ons op het verkeerde been zet. Vanuit een macro-economische interpretatie met als referentiekader een lange termijn visie op een dynamische economie komt dat het huidige begrotingstekort na verloop van tijd uit op 2,3% bij een staatsschuld van 60% van het bruto binnenlands product. Geen enkele reden tot bezuiniging, dus. Een betalingsoverschot van 9% in 2011 en de extreem lage rente waartegen de Nederlandse overheid zijn financieringsbehoefte kan dekken onderstrepen de sterke positie van de Nederlandse economie [4, pag. 258]. Hij wordt hierin bijgevallen door de directeur van het Centraal Planbureau (CPB). Uit de laatste alinea van onderstaand krantenbericht wordt duidelijk, dat hij beseft dat de kleinschalige aard van de rekenmodellen van het CPB niet in verhouding staat tot de grootschalige omgeving van de Nederlandse economie. De uitkomsten van deze rekenmodellen zijn niet zonder meer geschikt als basis voor economisch beleid. Zelfs onze meest bekwame economen zijn dus nog lang niet klaar met het elimineren van niveauvergissingen uit hun kleinschalige rekenmodellen [5, pag. 7].

Teulings, die op 1 mei afscheid neemt als directeur van de rekenmeester van het kabinet, heeft in de zeven jaar bij het CPB altijd hetzelfde gezegd: aldoor maar meer bezuinigen is niet de manier waarop een kabinet de economie erbovenop krijgt.

Ook woensdag had hij kritiek op de extra bezuinigingen van Dijsselbloem, zonder diens pakket af te wijzen. ‘We hebben behoefte aan stabiliteit en rust. Die komt er niet als er steeds maar weer nieuwe plannen bovenop de oude in het regeerakkoord worden gelegd.’

Het CPB heeft het negatieve effect van bezuinigingen de laatste jaren onderschat, gaf Teulings toe. Uit nieuw onderzoek blijkt wat hij als econoom altijd vermoedde, maar wat nauwelijks uit de CPB-modellen rolde: ‘Tijdens een crisis is het effect van bezuinigingen groter dan in een normale situatie.’

Het nu volgende en laatste citaat [6, pag. 1] brengt ons terug bij de verzuchting van Eisner uit 1994 over de situatie in de VS. Zeventien jaar later blijkt het er in Nederland niet anders voor te staan!

De financiële woordvoerders van regeringspartijen VVD en PvdA zien in de waarschuwing van het CPB geen aanleiding om de extra ingrepen te heroverwegen. 'We bieden stabiliteit en rust, door in 2013 geen extra maatregelen te nemen', zegt Tweede Kamerlid Henk Nijboer van de PvdA. Het begrotingstekort loopt dit jaar op naar 3,3%. Volgens VVD-Kamerlid Mark Harbers hoort het op orde brengen van de overheidsfinancien ook bij het geven van zekerheid. 'Mensen weten dat het land in de schulden zit', aldus Harbers.

Grootschalige toepassing van verkeerde, zoals hier aan kleinschalige rekenmodellen ontleende, uitgangspunten, redeneringen en conclusies heeft desastreuze effecten op ons leven en onze welvaart. Misschien mag je van politici niet beter verwachten, maar het zou wetenschappers op sleutelposities in onze samenleving sieren als ze meer aandacht zouden besteden aan niveauvergissingen op hun vakgebied.

3 Grootschaligheid als uitdaging voor Software Engineering

Laten we nu eens kijken of het mogelijk is om vast te stellen of binnen het vakgebied Software Technologie rekening wordt gehouden met externe effecten ten gevolge van toepassing op grote schaal. Laten we gebruik maken van het door Swierstra betrekking tot Informatica opgestelde model van het ontwikkelingspad van theorie en methodologie [7]. Zoals Figuur 1 aangeeft, onderscheidt hij daarin vijf ontwikkelingsfasen.

Hoe wordt zichtbaar in dit model, dat op een bepaald vakgebied rekening wordt gehouden met grootschalige toepassing en de daarbij niet voorziene externe effecten? Het lijkt of dit model alleen kijkt naar de kleinschalige kant. Als dat zo is, lijken er twee wegen open te liggen om grootschaligheid in het model te incorporeren. Het toevoegen van twee extra ontwikkelingsfasen die daarmee rekening houden, of het uitbreiden van de matrix met een extra kolom voor de dimensie van grootschalige toepassing. Beide modellen volgen hier, zie Figuur 2 en Figuur 3, met de uitnodiging om het vakgebied Software Technologie hiermee te evalueren. Een dergelijke evaluatie kan dan leiden tot een researchprogramma dat zicht geeft op de vele expliciete en impliciete aannames, redeneringen en conclusies die ontleend worden aan kleinschalige concepten, theorieën en modellen. Vervolgens kan systematisch worden nagegaan, of, waar en hoe deze worden

Fase	Faseaanduiding	Omschrijving; criteria
1	Amateurisme	we hebben geen inzichten
2	Ambacht	we proberen wat en leren van de fouten (trial and error)
3	Wetenschap	we ontdekken patronen en ontwikkelen en testen theorieën
4	Engineering	we ontwikkelen procedures om valide gebleken kennis goed toe te passen
5	Automatisering	door specificatie van wanneer en hoe we die kennis moeten toepassen, maken we geautomatiseerde toepassing mogelijk

Figuur 1. Model ontwikkelingspad vakgebieden binnen Informatica en Informatiekunde [7]

getoetst op validiteit als deze worden toegepast op grote schaal. Ten slotte is het van belang de schadelijke gevolgen van aldus zichtbaar gemaakte niveauevergingen in kaart te brengen, zoals dat hierboven is gedaan voor de grootschalige medische ketencommunicatie voorzien in het nationale EPD.

Deze aanpak en de onderzoeksresultaten kunnen dan weer model staan voor andere vakgebieden binnen Informatica en Informatiekunde.

Fase	Faseaanduiding	Omschrijving; criteria
1	Amateurisme	we hebben geen inzichten
2	Ambacht	we proberen wat en leren van de fouten (trial and error)
3	Wetenschap	we ontdekken patronen en ontwikkelen en testen theorieën
4	Engineering	we ontwikkelen procedures om valide gebleken kennis goed toe te passen
5	Automatisering	door specificatie van wanneer en hoe we die kennis moeten toepassen, maken we geautomatiseerde toepassing mogelijk
6	Politisering	zicht op externe effecten en maatschappelijke gevolgen en het daarvoor ontwikkelen van geautomatiseerde oplossingen
7	Globalisering	robuuste toepassing op grote schaal met geautomatiseerde signalering van nieuwe externe effecten

Figuur 2. Uitgebreid model ontwikkelingspad vakgebieden binnen Informatica en Informatiekunde

4 Conclusie

De voortschrijdende informatisering van de samenleving zorgt ervoor, dat de eisen die aan ons werk worden gesteld, steeds weer opschuiven. Het raakvlak grootschaligheid tussen ons beider vakgebieden biedt kansen om het werk mee te laten evolueren met die opschuivende maatschappelijke eisen. Als software producten beter bestand zijn tegen onverwachte negatieve externe effecten bij grootschalige toepassing, kunnen problemen die management, bestuur en politiek niet blijken aan te kunnen, misschien effectief onder de motorkap worden

Fase	Faseaanduiding	Omschrijving; criteria	Kleinschalige dimensie	Grootschalige dimensie
1	Amateurisme	we hebben geen inzichten		
2	Ambacht	we proberen wat en leren van de fouten (trial and error)		
3	Wetenschap	we ontdekken patronen en ontwikkelen en testen theorieën		
4	Engineering	we ontwikkelen procedures om valide gebleken kennis goed toe te passen		
5	Automatisering	door specificatie van wanneer en hoe we die kennis moeten toepassen, maken we geautomatiseerde toepassing mogelijk		

Figuur 3. Alternatief uitgebreid model Ontwikkelingspad vakgebieden binnen Informatica en Informatiekunde

opgelost. Voor vele vakgenoten kan deze maatschappelijke kant van het werk weer nieuwe inspiratie opleveren. Het wetenschapsontwikkelingsmodel zoals door Doaitse Swierstra gebruikt voor Software Engineering, kan worden uitgebreid om ook ontwikkelingsfasen te omvatten waarin een vakgebied probeert niveauvergingen bij grootschalige toepassing binnen de grenzen van het eigen vakgebied te brengen en op dezelfde wijze als kleinschalige concepten en theorieën verder te ontwikkelen. Het raakvlak “grootschaligheid” tussen Software Technologie en Keteninformatisering nodigt uit tot een verdere verkenning van de mate waarin Software Technologie nu al bestand is tegen de problemen van grootschalige toepassing. Dat lijkt nuttig met het oog op de zich ontwikkelende informatie-maatschappij.

5 Persoonlijk nawoord

Beste Doaitse, je begrijpt dat dit moment van afscheid niet mag betekenen dat je je levenswerk loslaat. Bovenstaande gedachten kunnen misschien de basis vormen van voortgezette wetenschappelijke arbeid die ons beiden verbindt. Dit moment wil ik ook graag benutten om je te bedanken voor je collegialiteit en vriendschap gedurende de afgelopen jaren. Op de eerste plaats dank ik je voor het in mij gestelde vertrouwen bij mijn benoeming in Utrecht waardoor ik de gelegenheid heb gekregen mijn wetenschappelijke missie op te pakken, zoals men zegt: beter laat dan nooit. Door je steun en actieve medewerking aan het wetenschappelijk tijdschrift voor Keteninformatisering (*Journal of Chain-computerisation*) heb je laten blijken dat je mijn werk waardeert. In de periode dat ik dit artikel schreef heb ik een schilderij gemaakt (zie volgende pagina) met een abstracte voorstelling, maar geleidelijk daagde bij mij het besef dat dit schilderij in beeld brengt dat kennis grenzen heeft en dat toepassing van bewezen inzichten op hoger of lager niveau dan waarop het bewezen inzicht is verworven, ons over die grenzen

heen brengt. Daar verliezen we zicht op samenhangen en effecten waarvoor we zoveel wetenschappelijk werk hebben verricht. In de abstracte compositie zie je kennis klonteren op de plaatsen waar die geldig is, van waaruit die weer verwaterd tot vergissingen en misverstanden. Ten slotte wens ik je een emeritaat toe, waarin je toe kunt komen aan alle dingen — op elk gebied — die door de dagelijkse beslommeringen ten onrechte op de achtergrond of in de verdrukking zijn geraakt. Ik kijk uit naar voortzetting van onze vriendschap en waardering.

Referenties

1. Grijpink, J.: De uitdaging van grootschalige stelsels voor ketencommunicatie. Over de betekenis van het vakgebied “Keteninformatisering in de rechtstaat” (afscheidsooratie). Centrum voor Keteninformatisering (2011)
2. Eisner, R.: *The Misunderstood Economy: what counts and how to count it*. HBS Press (1994)
3. Tromp, J., Broek, J.v.d.: Er wordt absurd veel bezuinigd. interview Johan Witteveen, oud-directeur IMF. *De Volkskrant* (2012) 25
4. Witteveen, H.: *De Magie van Harmonie. Een visie op de wereldeconomie*. Gibbon Uitgeefagentschap (2012)
5. Giebels, R.: We pesten onszelf meer dan nodig is. *De Volkskrant* (2013) 7
6. Berentsen, L.: CPB laakt extra bezuinigingen. *Het Financiële Dagblad* (2013) 1
7. Swierstra, S.D.: Construct your own favorite programming language. Technical Report UU-CS-2009-029, Department of Information and Computing Sciences, Utrecht University (2009)
8. Grijpink, J.: *Keteninformatisering, met toepassing op de justitiële bedrijfsketen*. Sdu Uitgevers (1994)
9. Grijpink, J.: *Keteninformatisering in kort bestek. Theorie en Praktijk van Groot-schalige Informatie-uitwisseling (2e druk)*. Boom/Lemma Uitgevers (1994)
10. Grijpink, J., (editors), M.P.: *Kijk op ketens. Het ketenlandschap van Nederland*. Centrum voor Keteninformatisering (2009)
11. Grijpink, J.: Chain analysis for large-scale communication systems. *Journal of Chain-computerisation* (2010)
12. Grijpink, J.: A chain perspective on large-scale number systems. *Journal of Chain-computerisation* (2012)



Figuur 4. Jan Grijpink, 2013. Over de grenzen van onze kennis, acryl op paneel 50x70